



Espacenet

Bibliographic data: DE 10155751 (A1)

Method for examination of the accelerations necessary in a motor vehicle to trigger passive safety devices and especially for determination of the decisive acceleration

Publication date: 2003-05-22

Inventor(s): WATZKA WILLIBALD [DE]; LINK ANDREA [DE]; URBACH JAN [DE] +

Applicant(s): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE] +

Classification:
 - international: **B60R21/01; G01M17/007;** (IPC1-7): B60R21/01; G01M17/00
 - European: B60R21/0132; G01M17/007C

Application number: DE20011055751 20011114

Priority number(s): DE20011055751 20011114

Also published as: • DE 10155751 (B4)

Cited documents: DE19806836 (C1) DE19616836 (A1) DE19535633 (A1) DE10033907 (A1) [View all](#)

Abstract of DE 10155751 (A1)

Method for examination of the acceleration necessary to trigger a motor vehicle passive safety device, whereby an acceleration signal for an examined motor vehicle movement direction is determined. Velocity changes up until a threshold are determined from the acceleration signal and from the changes in velocity conclusions about a crash type or crash behavior are made.

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 55 751 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/01
G 01 M 17/00

②1 Aktenzeichen: 101 55 751.5
②2 Anmeldetag: 14. 11. 2001
④3 Offenlegungstag: 22. 5. 2003

DE 101 55 751 A 1

⑦1 Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

⑦2 Erfinder:

Watzka, Willibald, 86551 Aichach, DE; Link, Andrea,
81545 München, DE; Urbahn, Jan, 80939 München,
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 198 06 836 C1
DE 196 16 836 A1
DE 195 35 633 A1
DE 100 33 907 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zum Untersuchen einer für das Auslösen einer passiven Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug maßgeblichen Fahrzeugbeschleunigung

⑤7 Bei einem Verfahren zum Untersuchen einer für das Auslösen einer passiven Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug maßgeblichen Fahrzeugbeschleunigung, wird ein für die untersuchte Fahrzeug-Bewegungsrichtung repräsentatives Beschleunigungssignal ermittelt. Aus dem Beschleunigungssignal wird die Geschwindigkeitsänderung bis zum Erreichen eines vorgegebenen Grenzwerts dieser Geschwindigkeitsänderung ermittelt und es wird währenddessen aus dem Verlauf der Geschwindigkeitsänderung eine für den Crashtyp und/oder den voraussichtlichen Crashverlauf repräsentative Aussage abgeleitet.

DE 101 55 751 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Untersuchen einer für das Auslösen einer passiven Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug maßgeblichen Fahrzeugbeschleunigung.

[0002] Bei Sicherheitssystemen in Kraftfahrzeugen, bei denen passive Sicherheitseinrichtungen, wie Airbags, Gurtstraffer, Überrollbügel und dergleichen im Falle eines gefährlichen Unfalls (i. f. auch als Crash bezeichnet), insbesondere eines gefährlichen Aufpralls, ausgelöst werden, um die im Fahrzeug befindlichen Personen soweit wie möglich vor Verletzungen zu schützen, ist es erforderlich, die einzelnen Sicherheitseinrichtungen jeweils zu einem optimalen Zeitpunkt auszulösen. Voraussetzung dafür ist das einwandfreie Erkennen eines Unfalls (Crashs) hinsichtlich Crashart und Crashschwere und des voraussichtlichen Crashverlaufs.

[0003] Der hierfür vorgesehene Algorithmus, der die Ausgangssignale mindestens eines Crashsensors auswertet, muss beispielsweise folgende Eigenschaften eines Crashs erkennen bzw. unterscheiden können:

- Crashbeginn
- Crashart: Offset 100% bis 25%,
- Aufprallwinkel 30° bis 90°
- Aufprallgeschwindigkeit.

[0004] Der Crash-Algorithmus muss aber nicht nur immer mehr Crashereignisse unterscheiden können, er muss darüber hinaus extrem stabil sein. Das bedeutet zum einen, dass es mit Hilfe des Algorithmus möglich sein muss, auch Unfälle (z. B. den Aufprall des Fahrzeugs gegen ein weiches Hindernis bei geringer Geschwindigkeit) zu erkennen, bei denen die Sicherheitseinrichtungen nicht (sog. NO-FIRE-Crashs) oder nur ein Teil der vorhandenen Sicherheitseinrichtungen auszulösen ist, zum anderen, dass auch die Betriebsfälle des Fahrzeugs eindeutig erkannt werden, die sich hinsichtlich des Crashsensor-Signalverlaufs von einem tatsächlichen Crash nur unwesentlich unterscheiden, beispielsweise bei einer extremen Beanspruchung des Fahrzeugs, wie sie beispielsweise bei einer schnellen Fahrt über eine Schotter-/und Schlaglochstrecke auftritt.

[0005] Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass die o. g. Informationen über einen Crash zu einem sehr frühen Zeitpunkt, bezogen auf den Crashbeginn, vorliegen müssen. Ein Crash gegen ein starres Hindernis mit hoher Geschwindigkeit erfordert in der Regel einen extrem frühen Zündzeitpunkt, meistens kleiner als 10 ms. Die Anzahl an Informationen, die bis zu diesem Zeitpunkt vorliegen, sind aber sehr gering und in der Regel nicht stabil. Dies gilt zumindest dann, wenn ein oder mehrere Beschleunigungssensoren als Crashsensoren verwendet werden und ein Schwellwert als Auslösekriterium für die Sicherheitseinrichtungen dient. Erfahrungsgemäß können auch NO-FIRE Crashs diesen Schwellwert überschreiten.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Untersuchen einer für das Auslösen einer passiven Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug entscheidenden Fahrzeugbeschleunigung zu schaffen, das stabil ist und das in einem frühen Stadium eine eindeutige Erkennung der genannten Crasheigenschaften ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Stabilität der Aussage über den Crash wird durch die zur Bestimmung der Geschwindigkeitsänderung in aller Regel durchgeführte Integral- bzw. Summenbildung erreicht. Die Auswertung der Geschwindigkeitsänderung bis zum Erreichen des vorgegebenen Grenzwerts dieser Än-

derung in Verbindung mit der Auswertung des Verlaufs dieser Änderung ermöglicht es, innerhalb kurzer Zeit einerseits sowohl die og. NO-FIRE-Fälle als auch die genannten übermäßigen Fahrzeugbeanspruchungen eindeutig zu erkennen. Andererseits lassen zu diesem frühen und in jedem Fall vor dem Auslösen der Sicherheitseinrichtung liegenden Zeitpunkt auch die wesentlichen Merkmale des Crashs (siehe die o. g. vier Kriterien) erkennen.

[0009] Die aus dem Verlauf der Geschwindigkeitsänderung für den Crashtyp und/oder den voraussichtlichen Crashverlauf repräsentative Aussage kann auf unterschiedliche Weise gewonnen werden. Eine Möglichkeit ist die Bestimmung des Maximalwerts dieser Änderung. Dieses ist bei einem Frontalcrash mit hoher Geschwindigkeit gegen eine starre Barriere am größten und bei einem Offst-Crash mit niedriger Geschwindigkeit gegen eine deformierbare Barriere am geringsten.

[0010] Eine Alternative demgegenüber liefert eine Aussage, die sich durch eine besondere Zuverlässigkeit auszeichnet. Wird die repräsentative Aussage aus dem währenddessen gebildeten Integral der Geschwindigkeitsänderung abgeleitet, lassen sich praktisch alle Crasharten eindeutig und frühzeitig identifizieren.

[0011] Der Beginn der Untersuchung bzgl. der Geschwindigkeitsänderung kann mit Hilfe einer separaten Sensorik erkannt werden. So sind Precrash-Sensoren bekannt, die auf Objekte reagieren, die sich dem Fahrzeug nähern und bei denen aus der Annäherungsgeschwindigkeit auf einen bevorstehenden Crash geschlossen werden kann.

[0012] Die Erfindung bietet demgegenüber die Möglichkeit, den Beginn des Crashs aus dem Untersuchungsergebnis selbst zurückzurechnen. Besitzt die Geschwindigkeitsänderung einen Wert, der über einem Schwellwert liegt, kann auf den Zeitpunkt zurückgerechnet werden, an dem die erfindungsgemäße Untersuchung begann.

[0013] An Hand der Zeichnung ist die Erfindung weiter erläutert. Sie zeigt in

[0014] Fig. 1 den Verlauf der Geschwindigkeitsänderung eines Fahrzeugs bei einem Frontalcrash gegen eine starre Wand mit zwei unterschiedlichen Aufprallgeschwindigkeiten und in

[0015] Fig. 2 eine Gegenüberstellung der bei der erfindungsgemäß durchgeführten Untersuchung für verschiedene Crasharten gewonnenen Ergebnisse.

[0016] In Fig. 1 ist rechts (a) der Verlauf der Geschwindigkeitsänderung bis zum Erreichen eines vorgegebenen Grenzwerts dieser Geschwindigkeitsänderung für einen Frontalcrash bei 100% Überdeckung gegen eine starre Wand mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 50 km/h und links (b) derselbe Crashtyp für eine Ausgangsgeschwindigkeit von 27 km/h dargestellt. Die Geschwindigkeitsänderung wird durch zeitliche Integration bzw. Werte-Addition der von einem Beschleunigungssensor gelieferten Ausgangssignale (nicht dargestellt) bestimmt.

[0017] Dieses für eine in Fahrzeuglängsrichtung wirkende Beschleunigung repräsentatives Beschleunigungssignal wird beispielsweise von einem auf Beschleunigungen in Längsrichtung ansprechenden und an einem Fahrzeugquerträger befestigten Beschleunigungssensor (nicht dargestellt) ermittelt.

[0018] Das aus dem Beschleunigungssignal gebildete Integral dI_2 ist in seinem zeitlichen Verlauf dargestellt.

[0019] Wesentlich im Rahmen der Erfindung ist ferner, dass aus der Geschwindigkeitsänderung durch zeitliche Integration ein weiteres Integral gebildet wird, das eine Aussage über den Verlauf des während des Crashs vom Sensor zurückgelegten Wegs liefert und das durch ein für die Integration maßgebliches Zeitfenster bestimmt ist. Der Anfang

des Integrals ist bestimmt durch den Beginn CP des Crashes, das Ende der Integrationszeit durch das Erreichen eines vorgegebenen Grenzwerts ThSI2 dieser Geschwindigkeitsänderung.

[0020] Diese Integrale sind in Fig. 2 dargestellt und mit a) und b) zusammen mit weiteren Integralen c) und d) dargestellt. Zur Verdeutlichung sind die Integrale bei ihrem Maximalwert eingefroren.

[0021] Das Integral a) entspricht dem in Fig. 1a gezeigten Frontalcrash mit 50 km/h, das Integral b) dem Frontalcrash von Fig. 1b) mit 27 km/h. Die Integrale c) und d) sind analog zu den Integralen a) und b) gebildet. Allerdings handelt es sich dabei um Crashes mit 40 und 64 km/h mit einem Offset von jeweils 40% gegen eine nachgiebige Barriere, ein sog. ODB-Crash.

[0022] Folgende Eigenschaften des Crashes lassen sich den Integralen eindeutig zuordnen:

Der Anstieg ist bei hoher Anfangsgeschwindigkeit und einem starren Hindernis am größten (entspricht der größten Geschwindigkeitsänderung), bei ODB und hoher Geschwindigkeit am kleinsten (das Hindernis wird "weit" weggeschoben).

[0023] Das Integral ist umso kleiner/größer, je schneller/langsamer der Crash abläuft.

[0024] Durch Vergleich des entsprechend Fig. 2 für einen tatsächlichen Crash in der erfindungsgemäßen Weise gebildeten Integrals mit den in Fig. 2 gezeigten bzw. weiteren entsprechend gebildeten Normintegralen lässt sich der Crashtyp rechtzeitig vor den jeweils erforderlichen Auslösezeitpunkten für die nicht gezeigten Sicherheitseinrichtungen erkennen.

[0025] Durch die Erfindung wird es auch möglich, andere wesentliche Aussagen über einen Crash zuverlässig zu gewinnen. Dazu gehört auch die Bestimmung des Zeitpunkts, bei dem der Crash beginnt, der voraussichtliche Crashverlauf sowie die Orashart. Der Zeitpunkt ist durch den Zeitpunkt bestimmt, an dem das Integral einen ersten Schwellwert ThSI1 übersteigt.

[0026] Somit ergibt sich insgesamt ein Verfahren, das schnell, zuverlässig und rechtzeitig vor dem Aktivieren von passiven Sicherheitseinrichtungen die hierfür erforderlichen Informationen liefert.

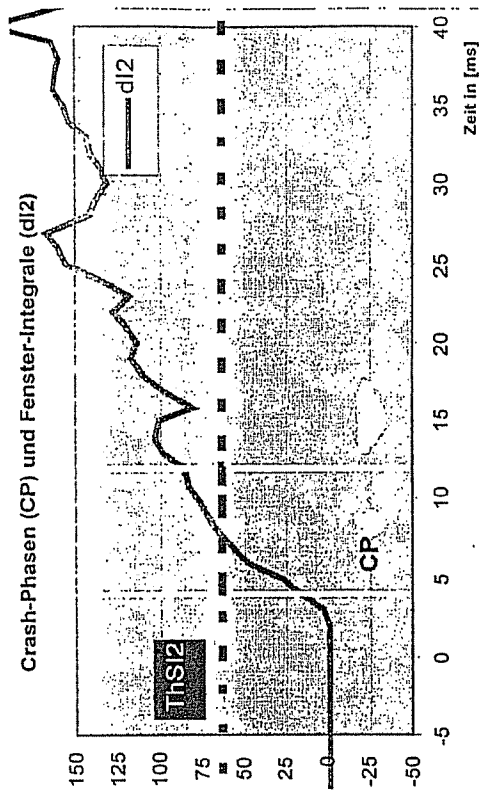
rung abgeleitet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

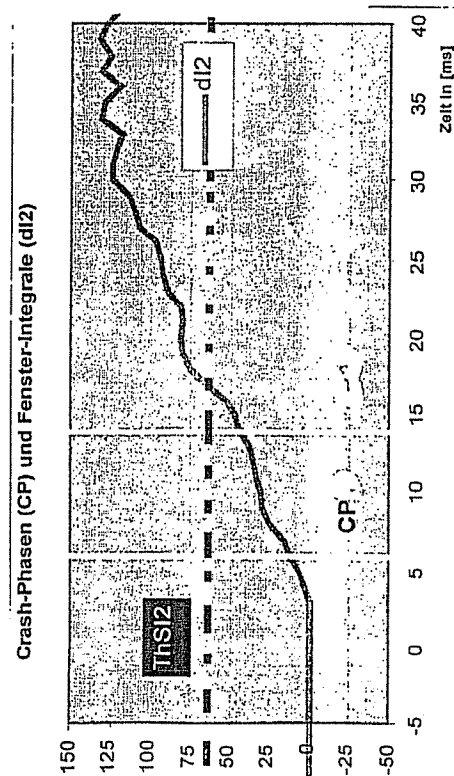
Patentansprüche

1. Verfahren zum Untersuchen einer für das Auslösen einer passiven Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeug maßgeblichen Fahrzeugbeschleunigung, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein für die untersuchte Fahrzeug-Bewegungsrichtung repräsentatives Beschleunigungssignal ermittelt wird, dass aus dem Beschleunigungssignal die Geschwindigkeitsänderung bis zum Erreichen eines vorgegebenen Grenzwerts dieser Geschwindigkeitsänderung ermittelt wird, und dass währenddessen aus dem Verlauf der Geschwindigkeitsänderung eine für den Crashtyp und/oder den voraussichtlichen Crashverlauf repräsentative Aussage abgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die repräsentative Aussage aus dem währenddessen auftretenden Maximum der Geschwindigkeitsänderung abgeleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die repräsentative Aussage aus dem währenddessen gebildeten Integral der Geschwindigkeitsände-

- Leerseite -



a)



b)

Fig. 1

Vergleich "Anstiegsfunktion" Starre Wand - Weiches Hindernis

